

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

КАФЕДРА МЕХАНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан механіко-технологічного факультету



Вячеслав БРАТІШКО

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри механіки
протокол № 8 від 7 травня 2024 р.
завідувач кафедри механіки

Володимир БУЛГАКОВ

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОШІ Автомобільний транспорт

Євген КАЛІНІН

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ
Механіка матеріалів і конструкцій (с.т.)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань К Сервіси
(шифр і найменування)

Спеціальність К9 Автомобільний транспорт
(шифр і найменування)

Освітня програма Автомобільний транспорт
(назва освітньої програми)

Факультет (ННІ) факультет конструювання та дизайну
(факультет, відділення)

Розробники: Марія БОНДАР, доцент кафедри механіки, к.пед.н, доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ-2024

ЗМІСТ

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»
2. Конспекти лекцій (додаток 1.)
3. Підручники, навчальні посібники,
методичні матеріали щодо вивчення дисципліни (додаток 2)

Опис навчальної дисципліни

Науково-технічний розвиток галузі автомобільного транспорту в агропромисловому комплексі України потребує постійного покращання експлуатаційних властивостей та надійності автомобільної техніки. Важливою умовою вирішення цього завдання є розв'язання питань пов'язаних з міцністю, жорсткістю та стійкістю елементів конструкцій, що є підґрунтям для їх надійної роботи. Навчальна дисципліна «Механіка матеріалів і конструкцій», в якій викладаються методи розв'язання зазначених задач — найбільш загальна дисципліна про міцність машин і споруд без якої неможлива повноцінна фахова підготовка, що передбачає формування у майбутнього конкурентоспроможного фахівця здатності динамічно поєднувати знання, уміння, з автономною діяльністю та відповідальністю під час вирішення завдань та проблемних питань в галузі автомобільного транспорту в агропромисловому комплексі.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	<i>27 Транспорт</i>	
Спеціальність	<i>274 Автомобільний транспорт</i>	
Освітня програма	<i>Автомобільний транспорт</i>	
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	<i>120 год.</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістовних модулів	<i>4</i>	
Курсова робота	<i>—</i>	
Форма контролю	<i>3-й семестр — екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма форм здобуття вищої освіти	Заочна форма форм здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	<i>другий</i>	<i>другий</i>
Семестр	<i>3-й</i>	<i>3-й</i>
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>8 год.</i>
Практичні заняття	<i>—</i>	<i>—</i>
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>6 год.</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>136 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>—</i>	<i>—</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>4 год.</i>	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

МЕТА: навчальна дисципліна «Механіка матеріалів і конструкцій» спрямована на вивчення студентами методів інженерних розрахунків деталей машин, елементів конструкції на міцність, жорсткість та стійкість в умовах дії статичних і динамічних навантажень із врахуванням зміни температури і процесів, пов'язаних з тривалістю експлуатації при одночасній надійності, довговічності та економічності.

ЗАВДАННЯ: дисципліною передбачено виконання практичних занять, де студенти вивчають механічні властивості конструкційних матеріалів та розраховують оптимальні варіанти розрахункових схем елементів конструкцій; проводять розрахунки деталей машин, конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість в умовах статичних і динамічних навантажень; перевіряють основні розрахунки та поєднують їх в одне ціле всієї конструкції;

НАБУТТЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ:

ІНТЕГРАЛЬНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері автомобільного транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів технічних наук, економіки та управління і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ (ЗК)

- ЗК 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3.** Здатність здійснювати безпечну діяльність.
- ЗК 5.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 6.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК 7.** Здатність працювати в команді.

- ЗК 8.** Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 9.** Здатність працювати автономно.

СПЕЦІАЛЬНІ (ФАХОВІ, ПРЕДМЕТНІ) КОМПЕТЕНТНОСТІ (ФК)

- ФК 1.** Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту та їх систем.
- ФК 2.** Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.
- ФК 3.** Здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (РН)

- РН 1.** Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.
- РН 4.** Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.
- РН 9.** Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.
- РН 19.** Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів.
- РН 20.** Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.

2. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА

навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

ОСНОВИ МЕХАНІКИ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ.

- Тема 1.** Вступ. Предмет механіки матеріалів і конструкцій, його зміст, функції та завдання. Геометричні характеристики плоских перерізів.
- Тема 2.** Особливості методів розрахунків елементів конструкцій за руйнівними навантаженнями і за граничним станом. Напруження і деформації стержнів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ ПРИ РОЗТЯГУ, ЗСУВІ ТА КРУЧЕННІ

- Тема 3.** Розрахунки елементів конструкцій на зсув.
- Тема 4.** Розрахунки елементів конструкцій на кручення.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.

ІНЖЕНЕРНІ РОЗРАХУНКИ БАЛОК.

- Тема 5.** Побудова епюр внутрішніх зусиль для балки. Деформація згин.
- Тема 6.** Раціональні форми перерізів при розрахунках на міцність.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4.

СКЛАДНИЙ ОПР.

- Тема 7.** Параметри переміщення в балках. Диференційне рівняння пружної лінії балки та його інтегрування. Обчислення сталих інтегрування з однією, двома та більше ділянок балки.
- Тема 8.** Одночасна дія згину з розтягом. Косий згин. Позацентрова дія повздожнього навантаження. Одночасна дія кручення і згину. Стійкість стиснутих стержнів.

СТРУКТУРА
навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи механіки матеріалів і конструкцій.												
Тема 1. Вступ. Предмет механіки матеріалів і конструкцій, його зміст, функції та завдання. Геометричні характеристики плоских перерізів.	8	2	–	2	–	4	19	1		2		16
Тема 2. Особливості методів розрахунків елементів конструкцій за руйнівними навантаженнями. Напруження і деформації стержнів.	16	4	–	4	–	8	17	1				16
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	24	6	–	6	–	12	36	2		2		32
Змістовий модуль 2. Інженерні розрахунки при розтягу, зсуві та крученні												
Тема 3. Розрахунки елементів конструкцій на зсув.	16	4	–	4	–	8	19	1		2		16
Тема 4. Розрахунки елементів конструкцій на кручення.	16	4	–	4	–	8	17	1				16
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	32	8	–	8	–	16	36	2		2		32
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 1	56	14	–	14	–	28	72	4		4		64
Змістовий модуль 3. Інженерні розрахунки балок.												
Тема 5. Побудова епюр внутрішніх зусиль для балки. Деформація згин.	16	4	–	4	–	8	21	1		2		18
Тема 6. Деформація чистий зсув. Розрахунок вала на міцність і жорсткість при крученні.	16	4	–	4	–	8	19	1				18
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	32	8	–	8	–	16	40	2		2		36
Змістовий модуль 4. Складний опір.												
Тема 7. Параметри переміщення в балках. Диференційне рівняння пружної лінії балки та його інтегрування. Обчислення сталих інтегрування з однією, двома та більше ділянок балки.	16	4	–	4	–	8	19	1				18
Тема 8. Одночасна дія згину з розтягом. Косий згин. Позацентрова дія повздовжнього навантаження. Одночасна дія кручення і згину. Стійкість стиснутих стержнів.	16	4	–	4	–	8	19	1				18
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	32	8	–	8	–	16	38	2				36
ВСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ 2	64	16	–	16	–	32	78	4		2		72
Усього годин:	120	30	–	30	–	60	150	8		6		136

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення геометричних характеристик плоских перерізів.	2
2.	Розрахунок стержня на міцність.	4
3.	Розрахунки з'єднань на зріз. Умова міцності деталі конструкції.	4
4.	Розрахунок вала на міцність при крученні.	4
5.	Розрахунок двохопорної балки на згин.	4
6.	Визначення залежності між модулем пружності при зсуві та модулем пружності при розтягу.	4
7.	Визначення деформацій балки різними способами.	4
8.	Побудова епюр внутрішніх зусиль для один раз статично невизначеної рами.	4
РАЗОМ:		30

4. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин	
Тема 1. Вступ. Предмет механіки матеріалів і конструкцій, його зміст, функції та завдання. Геометричні характеристики плоских перерізів.	4	
Тема 2. Особливості методів розрахунків елементів конструкцій за руйнівними навантаженнями і за граничним станом. Напруження і деформації стержнів.	8	
Тема 3. Розрахунки елементів конструкцій на зсув.	8	
Тема 4. Розрахунки елементів конструкцій на кручення.	8	
Тема 5. Побудова епюр внутрішніх зусиль для балки. Деформація згин.	8	
Тема 6. Деформація чистий зсув. Розрахунок вала на міцність і жорсткість при крученні.	8	
Тема 7. Параметри переміщення в балках. Диференційне рівняння пружної лінії балки та його інтегрування. Обчислення сталих інтегрування з однією, двома та більше ділянок балки.	8	
Тема 8. Одночасна дія згину з розтягом. Косий згин. Позацентрова дія повздовжнього навантаження. Одночасна дія кручення і згину. Стійкість стиснутих стержнів.	8	
РАЗОМ:		60

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- 3-й семестр — екзамен:
- навчальні тести до змістовних модулів на платформі «eLearn»
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=281838>
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи на платформі «eLearn»;
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=159945>
- захист лабораторних та практичних робіт на платформі «eLearn»;
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=131945>

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання звітів);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання:

- 3-й семестр — екзамен:
- навчальні тести до змістовних модулів на платформі «eLearn»
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/quiz/view.php?id=281838>
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи на платформі «eLearn»;
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=159945>
- захист лабораторних та практичних робіт на платформі «eLearn»;
<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/assign/view.php?id=131945>

8. Розподіл балів

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»/

Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Таблиця 1.

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90 ... 100	<i>відмінно</i>	<i>зараховано</i>
74 ... 89	<i>добре</i>	
60 ... 73	<i>задовільно</i>	
0 ... 59	<i>незадовільно</i>	<i>не зараховано</i>

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1993>)
2. конспекти лекцій та їх презентації (<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/page/view.php?id=525226>)
3. підручники, навчальні посібники, практикуми;
 - а. Прикладна механіка (опір матеріалів): навчальний посібник / М.Г.Чаусов, М.М.Бондар, А.П.Пилипенко, А.Г. Куценко. – Київ : ТОВ «Видавництво», 2019. – 736 с. (Рекомендовано Вченою радою НУБіП України МОН України як навчальний посібник для вищих навчальних закладів III – IV ступенів акредитації (протокол № 4 від 26 листопада 2019 р.))
 - б. Механіка матеріалів: навчальний посібник / Чаусов М.Г., Пилипенко А.П., Куценко А.Г., Бондар М.М. – Ніжин. : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2018. – 560 с.
4. Наставови щодо лабораторних робіт; стенди, плакати; обладнання та різні пристрої (<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/page/view.php?id=525226>)
 - а. Механіка матеріалів і конструкцій: методичні вказівки з підготовки та проведення лекційних, лабораторно-практичних занять / М.Г. Чаусов, А.Г. Куценко, М.М. Бондар. За ред. М.Г. Чаусова. — Ніжин: АСПЕКТ – Поліграф, 2016, — 132 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Mechanics of materials: Theory and Problems. Textbook / A. Kutsenko, M. Bondar, V. Pryshliak. –Kyiv, 2018. – 598 p.
2. Mechanics of materials: Theory and Problems. Manual / A. Kutsenko, M. Bondar, V. Pryshliak. – Nizhyn: „Vidavnitstvo „Aspekt-Poligraf”, 2016. – 360 p.
3. Mechanics of Materials and structures. Tutorial / M.G. Chausov, V.M. Shvayko, A.P. Pylypenko, M.M. Bondar, V.B. Berezin; edited by M.G. Chausov. – K: CP „Komprint”, 2015. – 259 p.
4. <http://www.nbu.gov.ua/>
5. <http://www.gntb.gov.ua/ua/>
6. <http://rs.gntb.gov.ua/cgi-bin/irbis>
7. <http://www.tib.uni-hannover.de/>
8. <http://www.bookshop.ua/a4981272/>
9. <http://www.twirpx.com/file/365116/>
10. <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/30.04.pdf>
11. <http://eprints.kname.edu.ua/21589.pdf>